



Document Summary



New
Search



Help

[Preview Claims](#)

[Preview Full Text](#)

[Preview Full Image](#)

Email Link: 

Document ID: J P 07-055447 A2

Title: ANALYSIS SYSTEM FOR SURFACE STATE OF SKIN

Assignee: SHISEIDO CO LTD

Inventor: KANEKO OSAMU
MATSUI HIROKO
KAWAGUCHI YUKIKO

US Class:

Int'l Class: G01B 11/30 A; A61B 05/00 B; A61B 05/103 B

Issue Date: 03/03/1995

Filing Date: 06/30/1993

Abstract:

PURPOSE: To make the state of pores of the skin possible to be by automatically evaluated smoothing the luminance level of each pixel constituting the image on the surface of the skin and then binarizing the difference of image before and after smoothing.

CONSTITUTION: Image signals picked up from the surface of skin using a trispectral camera 70 is subjected to level conversion for each wavelength by means of a level controller 71 and the output therefrom is subjected to A/D conversion before it is temporarily stored in an image memory 72. A computer 74 reads out the data stored in the memory 72 and smoothes the illuminance level of each pixel constituting the image two-dimensionally. Subsequently, the difference between the illuminance level of the pixel constituting the smoothed image and that of the corresponding pixel prior to smoothing is determined by difference method thus outputting a differential image. Furthermore, the differential image is binarized to obtain the binary image of a pore and the area thereof is calculated as an index representative of the state of pore.

(C)1995,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Copyright © 1993-2000 Aurigin Systems, Inc.
Legal Notices

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-55447

(43) 公開日 平成7年(1995)3月3日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/30	Z	9108-2F		
A 6 1 B 5/00	M	9163-4C		
5/103		8825-4C	A 6 1 B 5/10	
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平5-161871

(22) 出願日 平成5年(1993)6月30日

(71) 出願人 000001959

株式会社資生堂

東京都中央区銀座7丁目5番5号

(72) 発明者 金子 治

東京都品川区西五反田3-9-1 資生堂

ビューティーサイエンス研究所内

(72) 発明者 松井 弘子

東京都品川区西五反田3-9-1 資生堂

ビューティーサイエンス研究所内

(72) 発明者 川口 由起子

東京都品川区西五反田3-9-1 資生堂

ビューティーサイエンス研究所内

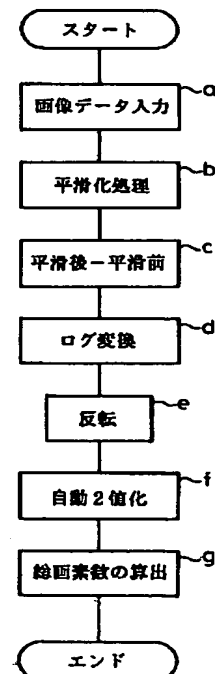
(74) 代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

(54) 【発明の名称】 肌の表面状態の解析システム

(57) 【要約】

【目的】 肌の表面を撮影して画像解析の手法により肌の表面状態を解析するシステムに関し、肌の表面に存在する毛穴の大きさ（面積）を測定し、評価することの可能な肌の表面状態の解析システムを提供することを目的とする。

【構成】 肌の表面を撮影した画像を平滑化し（ステップa、b）、平滑化前の画像を減算し（ステップc）、ログ変換を施した後（ステップd）、輝度を反転して（ステップe）、自動2値化を行ない（ステップf）、暗領域の総画素数を算出して、毛穴の状態を表わす指標とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 肌の表面を撮影した画像を出力する撮像手段と、

該撮像手段が出力する画像を構成する各画素の輝度レベルを2次元的に平滑化する平滑化手段と、

該平滑化した画像を構成する各画素の輝度レベルと平滑化前の画像の対応する画素の輝度レベルとの差を計算して差分画像を出力する差分計算手段と、

該差分画像を2値化することによって毛穴の画像を得る第1の2値化手段とを具備することを特徴とする肌の表面状態の解析システム。

【請求項2】 前記減算手段が出力する差分画像を構成する各画素の輝度レベルに対数変換を施して前記第1の2値化手段へ差分画像として供給する対数変換手段をさらに具備する請求項1記載のシステム。

【請求項3】 前記第1の2値化手段が出力する毛穴の画像から毛穴の面積を算出して第1の指標とする毛穴面積算出手段と、

前記撮像手段が出力する画像を構成する各画素を、高い輝度レベルを有する画素の第1の集合と低い輝度レベルを有する画素の第2の集合とに分割する第2の2値化手段と、

該第1及び第2の集合のそれぞれに属する画素の輝度レベルの平均値を算出し、両者の差を算出して第2の指標とする濃さ算出手段と、

前記毛穴面積算出手段が算出した第1の指標を一方の軸とし、該濃さ算出手段が算出した第2の指標を他方の軸として2次元平面上にプロットしたものを出力する出力手段とをさらに具備する請求項1または2記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、肌の表面を撮影して画像解析の手法により肌の表面状態を解析するシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】しみ・そばかすを目立たなくするために塗るファンデーションには様々なタイプがあり、肌の性質、状態に応じて適切な選択をすることが望ましい。この場合に重要な要素の1つに毛穴の大きさがある。すなわち、毛穴のサイズが大きい肌の場合にはいわゆる“毛穴おち”を生じやすく、そうなると毛穴に顔料が詰まってしまって仕上りが悪くなるので、ファンデーションとしてはパウダリータイプよりもリキッドタイプが適する。また、しみ・そばかすの濃さも重要な要素であり、濃い場合にはカバー力の強いファンデーションが適する。したがって、これらの要素を客観的に評価することができる装置が開発されれば、化粧品ユーザの肌の状態及びそれに適した化粧品の適確に示すことができ、販売の促進につながる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって本発明の主要な目的は、肌の表面に存在する毛穴の大きさ（面積）を測定し、評価することの可能な肌の表面状態の解析システムを提供することにある。本発明の他の目的は、毛穴の大きさとともに色素の濃さの客観的な指標が得られ、それらを総合した形で出力することのできる肌の表面状態の解析システムを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の肌の表面状態の解析システムは、肌の表面を撮影した画像を出力する撮像手段と、該撮像手段が出力する画像を構成する各画素の輝度レベルを2次元的に平滑化する平滑化手段と、該平滑化した画像を構成する各画素の輝度レベルと平滑化前の画像の対応する画素の輝度レベルとの差を計算して差分画像を出力する差分計算手段と、該差分画像を2値化することによって毛穴の画像を得る第1の2値化手段とを具備することを特徴とするものである。

【0005】前述のシステムはさらに、前記第1の2値化手段が出力する毛穴の画像から毛穴の面積を算出して第1の指標とする毛穴面積算出手段と、前記撮像手段が出力する画像を構成する各画素を、高い輝度レベルを有する画素の第1の集合と低い輝度レベルを有する画素の第2の集合とに分割する第2の2値化手段と、該第1及び第2の集合のそれぞれに属する画素の輝度レベルの平均値を算出し、両者の差を算出して第2の指標とする濃さ算出手段と、前記毛穴面積算出手段が算出した第1の指標を一方の軸とし、該濃さ算出手段が算出した第2の指標を他方の軸として2次元平面上にプロットしたものを出力する出力手段とをさらに具備することが好適である。

【0006】

【作用】一般に、毛穴の像はしみ・そばかす等による濃淡と比べてサイズが小さいので、平滑化により除くことができる。したがって平滑化の前後の画像の差分を2値化することによって毛穴の2値画像が得られる。さらに、この2値画像から毛穴の面積を算出して毛穴の状態を表わす指標とし、しみ・そばかすの領域の画素の輝度レベルの平均値とその他の領域の平均値の差を算出してしみ・そばかすの濃さを表わす指標とし、両者から肌の表面状態を2次元平面状にプロットすることによって、ファンデーションの最適な選択が容易になる。

【0007】

【実施例】

装置の構成

撮像画像からしみ・そばかすおよび毛穴の部分抽出するには、画像の2値化が必要とされる。この場合撮像時に生じるシェーディングを極力防止しないと、ソフト処理で苦労する。そこで、シェーディングの発生が少なくなるように、閃光放電管、ミラーの大きさとその形、さ

らにその空間配置のありようを、試作とテストを繰り返しながら決定した。結果として、ほぼシェーディングが生じない、かつまた、紫外領域の照明光を確保する防爆型石英ガラス製リング状閃光放電管（発光量の粗調整は、色温度変化が小さいコンデンサー容量の変化で、微調整は、電圧変化で、任意に調整できるように設計されている）を内蔵するエレクトロニックフラッシュを新たに製作するとともに、3板式CCDカメラ（東芝製・IK-T30Cを母体に仕様変更したもの）と一体化した撮像用トリスpektralカメラを新規に開発した。カメラ本体の光学系を図1に示す。

【0008】光源としての閃光放電管10はリング状をなしている。その背後にはリフレクタ12が配置される。リフレクタ12も同様に全体としてリング状をなしており、その鏡面は閃光放電管10からの光を面14にむらなく投光するように設計されている。閃光放電管10の前方にはやはりリング状のデフューザ16が配置される。デフューザ16は波長350～750nmの光を拡散透過させる。デフューザ16は波長350～750nmの光を透過させる2枚のリング状クリアフィルタ18で挟まれて固定される。クリアフィルタ18は放電管10が破損したときにガラス片が飛散しないためのプロテクタの役も果たす。フード20が設けられ、リフレクタ12とともに光源10からの光が直接後方へ入射しないようにしている。デフューザ16とクリアフィルタ18はフード20に固定される。デフューザ16の前方の導光空間22は徐々に断面が狭くなっており、その導光空間22を定める内壁24には面14にむらなくフラッシュ光を当てるために硫酸バリウム塗装されている。内壁24は凹面をなしている。リング状放電管10の後方のリングの中心軸上には魚眼レンズ26が配置され、その後方にCCDカメラ28が配置される。

【0009】この装置を皮膚に押し当て放電管10を放電させると、その光及びリフレクタ12の反射光はデフューザ16で拡散され、皮膚の表面をむらなく照明する。照明された皮膚表面の像を魚眼レンズ26によりCCDカメラ28内のCCD素子上に結像させることにより、シェーディングのない皮膚表面の画像の信号が得られる。

【0010】キャリブレーション用キャップ30は、校正時にはそれに設けられたピン32と装置の筐体に設けられた穴34とはめ合いにより、装置に固定される。キャリブレーション用キャップ30の内壁には標準灰色サンプルとしてのタイル36がはめ込まれており、キャップ30を装置に装着したときタイル36の面が面14に一致する。

【0011】後に詳述するように、このキャリブレーション用キャップ30を装着した状態で得られるタイル36の像の輝度値を用いて校正することにより、しみ、そばかす等の色の濃さの数値による評価が可能になる。図

2は図1のCCDカメラ28の詳細な構成を表わす断面図である。魚眼レンズ26からの光はIRカットフィルタ40及びローパスフィルタ42を経てプリズム44へ入射される。プリズム44の一面にはダイクロイックミラー46が施されており、この面で波長400nm近傍の光成分が反射されて分離されるように角度が設定されている。ダイクロイックミラー46で反射されなかった光成分はさらにプリズム48に入射する。プリズム48の一面にもダイクロイックミラー50が施されており、この面で波長700nm近傍の光成分が反射されて分離されるように角度が設定されている。ダイクロイックミラー50で反射されなかった光成分はプリズム52を経て主波長550nm、半値幅±10nmのバンドパスフィルタ54を通過してCCD素子56上に結像する。ダイクロイックミラー46で反射された光成分はプリズム44の他の面でさらに反射され、主波長400nm、半値幅±10nmのバンドパスフィルタ58を通過してCCD素子60上に結像する。ダイクロイックミラー50で反射された光はプリズム48の他の面でさらに反射され、主波長700nm、半値幅±10nmのバンドパスフィルタ62を通過してCCD素子64上に結像する。

【0012】上記の構成において、放電管10（図1）を放電させると、CCD素子56、60、64上にそれぞれ550nm（可視領域の中央）、400nm（紫外領域の近傍）、及び700nm（赤外領域の近傍）における画像に対応する電気信号がシェーディングを生じることなく得られる。図3は各バンドパスフィルタ54、58、62の通過特性を表わす。図3から明らかなように、本発明において使用されるトリスpektralカメラには、通常の3板式カメラと異なり、400nm、550nm、700nmを主波長とし、半値幅±10nmのバンドパスフィルタが使用されており、帯域の狭い3つの波長帯域における画像（以下、それぞれ近紫外画像、可視画像、及び近赤外画像と呼ぶこととする）が同時に得られる。なお、本発明に関する限り、解析は可視画像のみについて行なわれる。

【0013】システム全体の構成を図4に示す。本システムには、前述のトリスpektralカメラ70からの画像信号のレベルを波長別に変換する波長別レベルコントローラ71（後に詳述）と、その出力をアナログ/デジタル変換してメモリに一旦格納する画像メモリ72と、画像メモリ72に格納されたデータを適宜読み出して各種の解析処理を行なうコンピュータ74が具備されている。コンピュータ74にはオペレータからの指示を入力するためのキーボード76と、解析結果の出力のためのモニター78とそのハードコピーを出力するためのビデオプリンタ80と、画像データ及び解析結果等を格納するための光磁気ディスク82が接続されている。

【0014】波長別画像データの校正

しみ・そばかす画像は、近紫外画像、可視画像、近赤外

画像とも各8ビットでデジタル化され、メモリに記録される。本システムを使って同一対象の画像を長期にわたって継時撮像する場合に発生する、管理し得ない変動による画像入力データのバラツキを補正し、継時比較にたえる定量的な画像データが常に得られるようにするという目的と、波長によってきまる肌の分光反射率の存在範囲内に8ビットを割り振り、検出力をあげることを

波長	反射率の平均値	標準偏差 (σ)
400nm	16.0%	2.9
550nm	29.9%	3.5
700nm	59.4%	2.4

従って、400nmでは、25% (平均値+3 σ) 以上の反射率を持つ測定対象はほとんどないので、0%~25%に対して8ビットを割り当てることとした。この場合、反射率と出力される輝度とに線形関係があるとする

と1輝度は、反射率に直すと0.10%に相当し、きわめて高い分解能が得られることになる。
【0016】550nm、700nmにおいても、同じ考え方でビットを割り当てることとした。この割り当てのための装置として、400nm、550nm、700nmにおける撮像対象の反射率に対応する入力電圧を、上記したビット割りに対応した出力電圧に変換する波長別レベルコントローラを新規に設計・製作した。濃いしみ・そばかすといっても反射率が0%ということはないわけで、下限の切り上げが考えられるが、ここでは特に配慮しない。上記した波長別レベルコントローラ71 (図4) を介在させることによって得られた入出力条件における撮像対象の反射率と本システムにおける出力輝度との関係を、無光沢の灰色塗装紙 (村上色彩技術研究所に作製を依頼) を対象にして測定した。無光沢灰色塗装紙の反射率は、日立カラーアナライザー607で測定した。図5、図6、図7に得られた結果を示す。

【0017】それぞれの波長における反射率と輝度の関係は、右上りの関係を示しているが、完全な直線関係ではない。また、反射率が小さいところでは、線形性がよりわるくなる。前記したように、濃いしみ・そばかすといっても反射率が0%ということはないこと、低反射率領域でのCCDカメラの感度がわるいこと、さらには、多数の校正用灰色サンプルを用意して非線形の輝度校正を行うのは、実用的でないことから、なるべく少数の校正用灰色サンプルを用い、線形関係を仮定して校正を行うこととした。この校正方法は画像入力データの定量的継時比較のための校正という目的に対して必要十分な操作であると考えられる。

狙いとして、以下のように操作を行う。

【0015】ミノルタCM-1000HRを用いて、日本人女性826人 (16才~59才) を対象にした肌色 (頬) 測定結果から得られた400nm、550nm、700nmにおける分光反射率の平均値と標準偏差は、次に示す通りである。

【0018】結果として、輝度校正用の標準灰色サンプルは、劣化の心配がなく、汚れてもふき取り可能なものである。ということで、“EVER-COLORS” (米田硝子工芸製、測光・測色用常用反射標準板) に#3000の金剛砂をかけ、無光沢面としたものを作製し、使用することにした。最終的に選定した“EVER-COLORS”は、GRAY No. 1000、GRAY No. 3000、GRAY No. 6000である。近紫外画像と可視画像の校正値を求めるために、GRAY No. 1000とGRAY No. 3000を用い、近赤外画像の校正値を求めるためには、GRAY No. 1000とGRAY No. 6000を用いた。

【0019】校正作業のしやすさ、照明・受光の幾何学的条件の再現の確保を狙いとして、図8に示したような校正用標準板セット (上記した校正用“EVER-COLORS”を3組、各2枚づつ、計6枚セットしたもの) を製作した。2枚1組とし、図8のように配置したのは、“EVER-COLORS”の工作・加工上の制限で、広い面積の切り出しが不可能であること、従って、なるべく広い面積を対象にして、撮像領域内に存在するかもしれない照度むらに対応しようとする2枚とせざるをえないことによる。

【0020】これを図1で説明したようにカメラ開口部にピン32をガイドにして装着し、シャッターを1度押すだけで自動的に校正が行えるようにした。校正は、図8に実線で示した各ウィンドウ (50×100画素、または、100×50画素) 内の平均輝度を計算することで得られた値を、その時点のシステムの状態を示す値とすることで実行される。

【0021】校正用“EVER-COLORS”の分光反射率 (日立カラーアナライザー607) と前述した波長別レベルコントローラをかいして設定した輝度値を表1に示す。

【0022】

【表1】

表1 校正に用いた“EVER-COLORS”の分光反射率と設定した輝度値

	GRAY No. 1000		GRAY No. 3000		GRAY No. 6000	
	反射率	輝度	反射率	輝度	反射率	輝度
400nm	7.4 %	38	27.0 %	240		
550nm	9.0 %	52	33.8 %	171		
700nm	10.0 %	32			71.5 %	244

【0023】校正値の求め方を近紫外画像の場合を例にして以下に示す。表1に示したようにGRAY No. 1000の近紫外画像における輝度が、38、分光光度計で求めた400nmの分光反射率が、7.4%であり、GRAY No. 3000の輝度が、240、分光反射率が27.0%であるときを基準状態とすると、基準状態における分光反射率Xと輝度Yとの関係は

【0024】

【数1】

$$Y = \frac{240-38}{27.0-7.4} (X-27.0) + 240 \quad (1)$$

【0025】となる。任意の校正時におけるGRAY No. 1000の輝度が40であり、GRAY No. 3000の輝度が250であったとする。この場合、分光反射率Xと輝度の測定値Y₁との関係は

【0026】

【数2】

$$Y_1 = \frac{250-40}{27.0-7.4} (X-27.0) + 250 \quad (2)$$

【0027】となる。したがって、(1)(2)式からXを消去すればYとY₁の関係が得られ、これによって、校正前の輝度値Y₁から基準状態における輝度の校正値Yが計算される。以上の手続きで、校正対象画素の輝度0～255について、対応する校正値を求めておき、これを校正用テーブルとして参照することで、すべての画素について、校正を行う。可視画像、近赤外画像についても、同じ方法で校正している。

【0028】波長別画像データの2値化

まず、同一のしきい値で、採取したすべての画像が2値化できるか否か知るために92年6月に143人から採取した(n=143)原画像中の可視画像から切り出した192×192画素内の最低輝度、自動2値化の輝度と最高輝度の頻度分布を求めてみた。

【0029】結果として、3つの分布に重なりがみられ、同一のしきい値を採用できないことがわかった。そこで、個々の画像ごとに2値化することにした。2値化の方法については、いくつかの提案があるが、与えられた濃度の分布の中で最も良い分離度で2分する値をスライスレベルとする大津が提案している方法(大津展之、

電子通信学会誌、63、4、349(1980))で、処理したところ、すべての採取画像において、やや高めの輝度で2値化されることがわかった。即ち、しみ・そばかすの面積が大きく抽出された。

【0030】そこで多数の画像について、大津の方法によって求めた2値化のためのしきい値から、どのくらいしきい値を下げたところで2値化すれば、肉眼で認識できるしみ・そばかすと形態上よく似た2値画像が得られるかしらべ、しきい値をきめた。後述するように、しみ・そばかすの濃度は、可視画像が持つ輝度データを用いて数値化している。可視画像における最適2値化レベルは、以下のようにして決定した。

【0031】まず、採取した原画像(可視・n=143)を、次の8つの条件で2値化した。

- ①自動2値化
- ②(自動2値化値-3)で2値化
- ③(自動2値化値-6)で2値化
- ④(自動2値化値-8)で2値化
- ⑤(自動2値化値-9)で2値化
- ⑥(自動2値化値-10)で2値化
- ⑦(自動2値化値-11)で2値化
- ⑧(自動2値化値-12)で2値化

次いで、それぞれの2値画像のハードコピーをビデオプリンタをつかって、出力し、どの条件で処理した画像が、肉眼で色素沈着していると感じる領域を最も忠実に抽出しているか、設定者(3名)に評価させた。

【0032】結果として、143例中、117例(82%)については、③の条件で処理した画像が、最適であると評価された。また、14例は、減数が-6より小さい条件、12例は、大きい条件で処理した画像が2値画像として最適と評価された。この結果から可視画像については、(自動2値化のためのしきい値-6)を2値化のためのスライスレベルとした。

【0033】色素沈着部分の濃さの評価

図9に可視画像を構成する各画素の輝度のヒストグラムの一例を示す。図9に示すように、“大津の方法による自動2値化値-6”の閾値が決定されたら、その値よりも輝度値の高い画素の集合(地肌部分に相当)と低い画素の集合(色素沈着部分に相当)のそれぞれについて輝度の平均値を算出し、それらの差を色素沈着部の濃さの指標とする。

【0034】すなわち、これは地肌と色素沈着部分の輝度差が大きいとそのしみは目立つ（すなわち濃いと感じる）し、差が小さいと目立たない（すなわち淡いと感じる）という考え方にもとづき、指標化したものである。

毛穴の大きさの評価

図10に毛穴の状態の評価の処理の手順をフローチャートにより示す。画像データを画像メモリ72（図4）から入力し（ステップa）、8近傍型平滑化フィルタ（ 11×11 ）を2回実行して平滑化する（ステップb）。8近傍型平滑化フィルタとは着目する画素を中心とする正方形の領域内の画素の輝度を単純平均してその画素の輝度とするものであり、本実施例では 11×11 の正方形についてこれを行なった。なお11画素は、撮像対象物において1.14mmに相当する。次に、平滑化処理後の各画素の輝度から平滑化前の対応する画素の輝度を引き算し、差分画像を得る（ステップc）。差分画像においては、毛穴に対応する画素の輝度が正の小さい値で残り、それ以外は輝度がほぼ0となる。この差分画像は変化範囲が狭いのでログ変換をかけて輝度0～255の範囲で広く分布するようにする（ステップd）。この画像は毛穴の位置が明るく背景が暗い画面であるので、見易くするために輝度を反転する処理を行なっている（ステップe）が、本質的にはこの処理は不要である。次に反転した画面について自動2値化処理を行なう（ステップf）。ここでも、前述と同様に、大津の方法で得られた2値画像はやや毛穴を大きく表現しすぎる傾向がみられたので、（自動2値化値-60）により2値化を行なう。最後に毛穴と判定された画素について総画素数を算出し（ステップg）、毛穴の状態を表わす指標とする。

【0035】結果の出力

図11に評価結果の表示出力の一例を表わす。横軸には毛穴の総面積を0～4000のスケールでとり、縦軸には地肌部分の濃さの平均値と色素沈着部分の濃さの平均値との差を0～255のスケールでとって、両者の交点に「○」印で表示している。なお、上記の数値“4000”は約400採取したデータの中から肉眼判定で最も毛穴が目立つものを選び出して算出した指標から決定した最大値である。

【0036】この画面において、「色素沈着の様子」と「毛穴の様子」の2つを軸とした平面上に被験者の肌が位置づけられるので、肌がどのような状態にあるのか、さらにはどのようなお手入れの方向が考えられるかを示

唆するための参考とすることができる。

【0037】

【発明の効果】以上述べてきたように本発明によれば、肌の毛穴の状態及び色素沈着の状態を自動的に評価することのできるシステムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明において使用されるトリスpektralカメラの断面図である。

【図2】トリスpektralカメラ内のCCDカメラ28の詳細な断面図である。

【図3】バンドパスフィルタの通過特性を表わす図である。

【図4】本発明の一実施例に係るシステムの構成を表わすブロック図である。

【図5】無光沢灰色塗装紙の400nmにおける反射率と輝度の関係を表わす図である。

【図6】無光沢灰色塗装紙の550nmにおける反射率と輝度の関係を表わす図である。

【図7】無光沢灰色塗装紙の700nmにおける反射率と輝度の関係を表わす図である。

【図8】校正用標準板を表わす図である。

【図9】可視画像を構成する各画素の輝度のヒストグラムの一例を表わす図である。

【図10】毛穴の状態の評価の処理を表わすフローチャートである。

【図11】肌の表面状態の評価の表示出力の一例を表わす図である。

【符号の説明】

10…閃光放電管

12…リフレクタ

16…デフューザ

26…魚眼レンズ

28…CCDカメラ

44, 48, 52…プリズム

46, 50…ダイクロイックミラー

54, 58, 62…バンドパスフィルタ

56, 60, 64…CCD素子

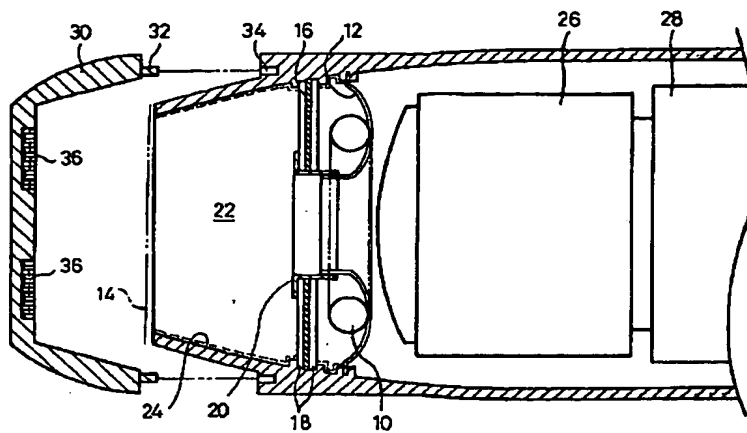
70…トリスpektralカメラ

76…キーボード

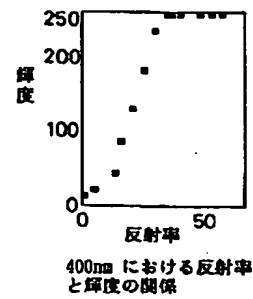
78…モニタ

80…ビデオプリンタ

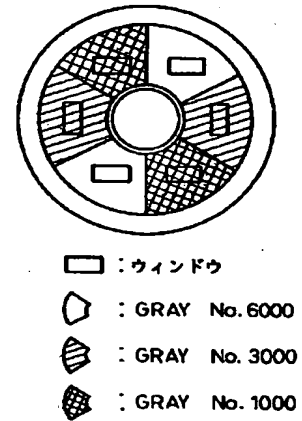
【図1】



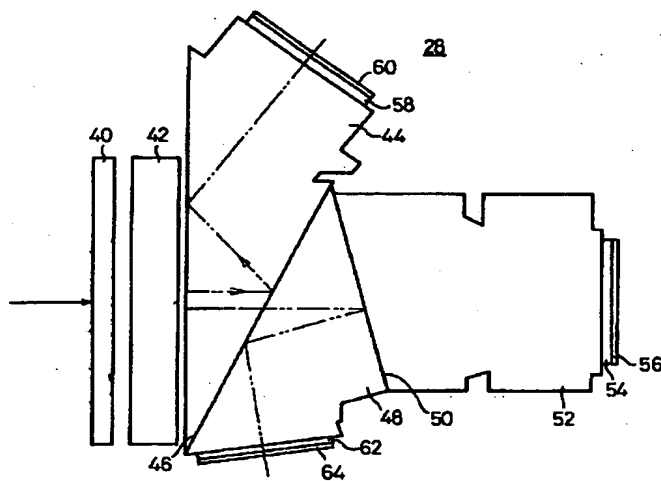
【図5】



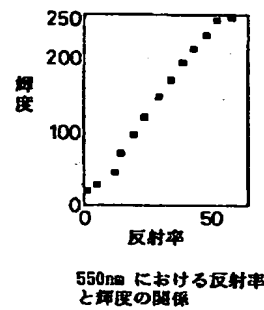
【図8】



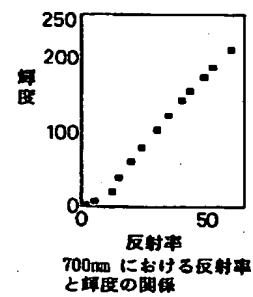
【図2】



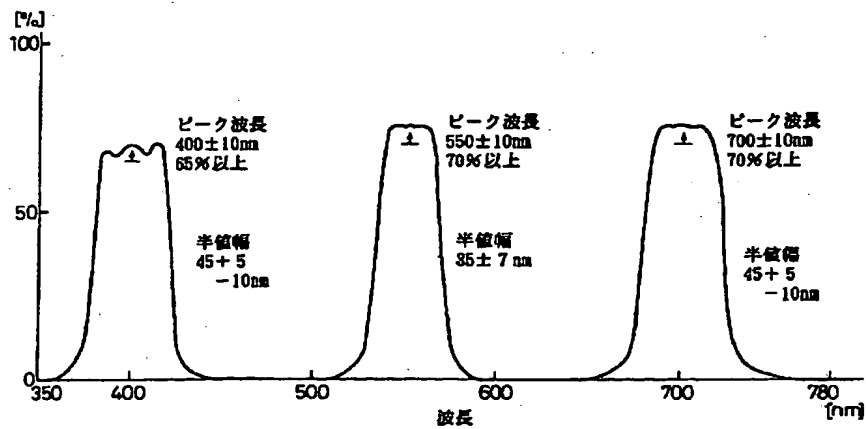
【図6】



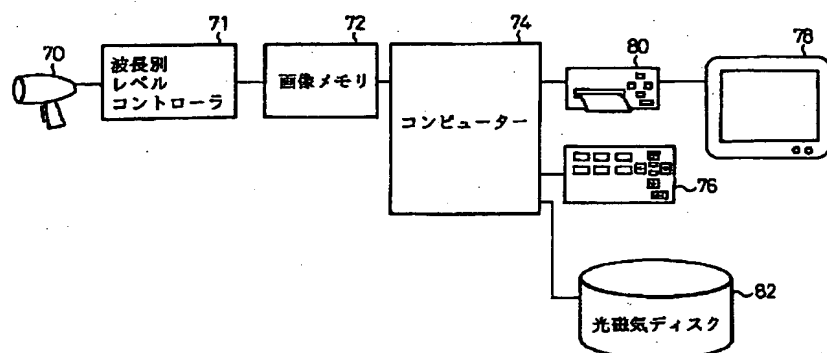
【図7】



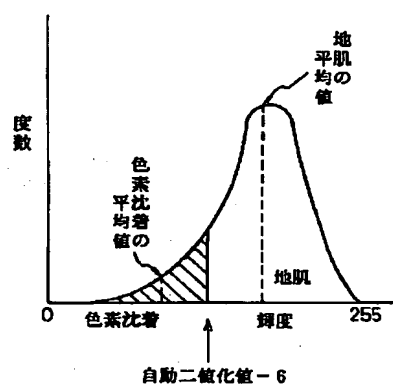
【図3】



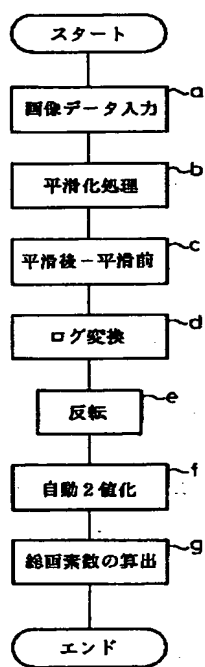
【図4】



【図9】



【図10】



【図11】

